

# Hacia el final del petróleo del Mar del Norte

Tomás E. Gómez Álvarez-Arenas\*

**Petróleo, política, tecnología y ecología:  
convergencia sobre un mismo punto**

**E**n 1971 se localizó el *Brent field*, el campo petrolífero del mar del Norte, que ha sido el más importante del Reino Unido. Ahora, 25 años después de continua explotación por parte de las compañías Shell y Esso, las extracciones siguen en marcha, aunque afrontan importantes cambios y no pocas incertidumbres en su futuro inmediato.

Recientemente, las instalaciones del Brent saltaron a las páginas de actualidad tras la decisión del Gobierno británico de aceptar la recomendación de la Shell de hundir uno de los componentes: un depósito de almace-

\* Doctor en Ciencias Físicas. Becario del Plan de Perfeccionamiento de Doctores y Tecnólogos en el Extranjero M.E.C. Electronic & Electrical Engineering Dept. University of Strathclyde, Glasgow U.K.

namiento ya en desuso: el Brent Spar, en una zona de aguas profundas. Como el lector recordará, Greenpeace halló en esto el motivo que necesitaba para reavivar su alicaída imagen pública y orquestó una gran campaña en contra de esta decisión. Un dramático cambio de última hora del Gobierno británico dio la victoria a Greenpeace. El depósito espera ahora, en un fiordo noruego, la decisión final.

Pero no es ésta la única polémica que los recursos del Mar del Norte han provocado. El independentismo escocés siempre ha considerado que Escocia es la gran perdedora en este gran negocio, y que poco provecho sacan del petróleo encontrado en sus aguas. Ahora que las elecciones generales en el Reino Unido se aproximan y que el laborismo de Tony Blair promete un parlamento en Edimburgo, siempre hay quien vuelva a recordar lo poco que aprovecha a Escocia el Tratado de la Unión.

A pesar de todo, el aspecto más notable ahora, tras 25 años de producción, es el futuro de este campo petrolífero. Sólo la gran innovación tecnológica fruto de los esfuerzos de Shell y Esso ha hecho posible que la producción de petróleo y gas pueda ser continuada más allá de nuestros días; pero la técnica, aunque realice grandes prodigios, no hace milagros y parece que las instalaciones del Mar del Norte, si no su fin, sí que afrontan una profunda reconversión.

### Algunas cifras del *Brent field*

La aventura comenzó a mediados de los años sesenta, cuando las compañías Esso y Shell decidieron aunar esfuerzos para buscar y explotar de forma conjunta posibles recursos petrolíferos en el Mar del Norte. El *Brent field* fue localizado en 1971, la explotación comenzó en 1976, y las estimaciones proporcionaban unas halagüeñas expectativas de extracciones rentablemente económicas hasta 1998.

Al comienzo de las extracciones, el Brent suministraba unos 20.000 barriles diarios de crudo. Ocho años después, cuando las cuatro plataformas: Alpha, Bravo, Charlie y Delta funcionaban a pleno rendimiento, se alcanzó la cifra de los 415.000 barriles diarios. Desde entonces la producción de crudo ha ido reduciéndose hasta la cifra promedio obtenida el pasado año de 188.000 barriles diarios. Por otro lado, la producción de gas se ha mantenido estable, y bien por encima de los 14 millones de metros cúbicos. En los años 90, y en cifras relativas, el Brent estaba produciendo el 13 por 100 del petróleo británico y el 10 por 100 del gas.

Hasta el momento, se ha extraído un 80 por 100 del petróleo que se estima recuperable de forma rentable, aunque todavía un 44 por 100 del gas permanece bajo el mar. Debido precisamente a esta gran cantidad de gas, las compañías Esso y Shell anunciaron, hace tres años, un plan de reconversión en el que ya han invertido unos 5.3 billones de libras esterlinas. Este plan no sólo permitirá ampliar algo la vida del Brent en lo que a extracciones petrolíferas se refiere, sino que, sobre todo, permitirá extraer parte de la gran cantidad de gas que aún queda y que de otra forma hubiera quedado atrapado en las rocas bajo el mar. Esta reconversión supone un aumento de la vida de estas instalaciones de al menos 10 años y se estima que se extraerá, entre gas y crudo, el equivalente a un billón de barriles de petróleo. Podemos comparar esta cifra con los 180 o los 80 millones de barriles que se estiman extraíbles en los otros dos grandes yacimientos del Mar del Norte: Forties y Ninian, respectivamente, para tener una primera estimación de la gran importancia del Brent.

Hay dos factores fundamentales que permiten explicar esta prórroga. El primero, un cambio del sistema de extracción, que se orienta más hacia la obtención de gas y que hace el proceso más económico. Este cambio demanda un reequipamiento de algunas de las plataformas presentes en el *Brent field*. En particular se han elegido las plataformas Bravo, Charlie y Delta. Los trabajos ya se han acabado en Bravo y lo harán brevemente en Charlie, por lo que sólo quedará Delta por modernizar. El que los trabajos hayan sido llevados a cabo sin interrumpir la producción ha resultado de singular importancia. El segundo factor clave en la rentabilización de las extracciones del Brent ha sido la disminución de personal que trabaja mar adentro, que podrá reducirse aproximadamente a la mitad de las 800-900 personas que normalmente operaban en alta mar. Claramente esto supone una fuerte reducción en los gastos asociados a la extracción.

La prórroga de la vida de las plataformas petrolíferas del Brent supone buenas noticias para el personal de tierra firme. Las instalaciones en tierra, construidas para dar respuesta a la producción del Brent en sus momentos de apogeo, han visto florecer otras empresas relacionadas con aspectos derivados de esta actividad.

## El perfeccionamiento de la tecnología

La extracción de petróleo en el Brent nunca ha sido fácil. Ya en los comienzos, allá por los años setenta, se utiliza-

ron las últimas técnicas de extracción que permitían inclinar la línea de perforación hasta 30° de la vertical. De este modo, cada una de las cuatro plataformas del Brent (Alpha, Bravo, Charlie y Delta) se abría como un paraguas de perforaciones que optimizaba el acceso al yacimiento, al poder perforar en múltiples puntos desde cada plataforma. En la actualidad, con sólo cuatro plataformas sobre el mar se perfora de forma efectiva un área de más de 70 km<sup>2</sup>. Pero incluso después de maximizar el número de perforaciones que se hacían desde cada plataforma, quedaron zonas del tortuoso yacimiento que escapaban a la extracción. En los años ochenta y a principios de los noventa, la mejora de la técnica permitió la perforación en horizontal (90°) con lo que el rendimiento mejoró notablemente al incrementarse la conectividad entre las incisiones en la bolsa de petróleo. Otras mejoras en el sistema de perforación incluyeron la precisión en el sistema de dirección de las perforaciones, en el tiempo y en el coste de las mismas. Era posible alcanzar un objetivo a 3 km de profundidad con un error de no más de 30 cm, operando en un tercio de tiempo y a un tercio del coste de como se hacía hace años. Igualmente la técnica se hizo más limpia y se redujeron los escapes de petróleo al mar.

Inicialmente el petróleo extraído era almacenado en un gran depósito (el Brent Spar) próximo a las plataformas. En los momentos de máxima producción, este sistema no resultaba efectivo, por lo que se construyeron dos conducciones: un oleoducto que conduce el crudo hasta Sullon Voe en Shetland y un gaseoducto que acaba en St. Fergus en Aberdeenshire. Estas y otras mejoras flexibilizaron y optimizaron en gran medida la operación en las plataformas.

Básicamente, el proceso de extracción del petróleo bajo el mar se basa en la inyección de agua a presión por debajo de la bolsa petrolífera, para que por otra perforación en la parte superior el petróleo se vea empujado hacia la superficie. Evidentemente este procedimiento requiere que las plataformas operen a muy alta presión, y que la presión del pozo se vea incrementada a medida que el petróleo en la bolsa se vaya acabando. El modo particular en que operar las cuatro plataformas y las múltiples perforaciones que surgen de cada una es calculado por los ingenieros de las compañías mediante un complejo sistema de simulación por ordenador. El sistema informático simula el comportamiento del Brent, lo que permite probar diferentes escenarios para determinar cuál dará lugar a una mayor y más económica extracción. En este punto la revolución de la informática ha tenido una gran importancia, haciendo posible la realización de cálculos que hace unos años eran prácticamente imposibles debido principalmente al tiempo involucrado y al

espacio de almacenamiento requerido. No obstante, y aun usando los mejores equipos, la simulación de la vida del Brent para unas determinadas condiciones seleccionadas puede suponer para el ordenador casi un mes de cálculo. Precisamente, utilizando estos modelos numéricos es como los ingenieros de Shell y Esso han podido encontrar un nuevo modo de operación que permite alargar en unos 10 años más el período de extracciones rentables.

La nueva técnica consiste en disminuir la presión a la que se opera. El efecto esperado, según explican los propios ingenieros de las compañías, es como el que observamos al destapar una botella de champán. La súbita despresurización experimentada en el interior de la botella al quitar el tapón hace emerger a la superficie, en forma de burbujas, el gas que se hallaba disuelto en el fluido. Análogamente, se espera que al disminuir la presión en la bolsa petrolífera, el gas emerja a la superficie del yacimiento y sea extraído con mayor facilidad. Evidentemente esto supone una reducción en las extracciones de crudo en favor de las de gas. Pero lo que hace al Brent especial, en comparación con otros campos petrolíferos, es, precisamente, la gran cantidad de gas que se halla bien disuelto en el crudo del yacimiento, como ya hemos mencionado, o bien libre.

## El asunto ecológico

Esta prolongación de la actividad en el Brent no hace sino aplazar el difícil problema de qué hacer con las instalaciones cuando todo haya terminado. Está aún reciente en el recuerdo la última disputa con Greenpeace, y quienes sin duda han aprendido a afrontar el problema ecológico de forma distinta son los propios directivos de las compañías Shell y Esso. Se están tomando las medidas oportunas para asegurarse una mayor comprensión por parte del público en lo que a estos asuntos se refiere. Sin embargo, es preciso mencionar alguna diferencia importante entre aquel caso y las cuatro plataformas que aún quedan en el Brent, antes de profundizar más en esta cuestión.

El Brent Spar (el depósito que levantó la polémica con Greenpeace), es único en su diseño, ya que es una estructura cilíndrica flotante, con una columna central, que como un iceberg, se hunde en el fondo del mar, pero que no llega a tocarlo. Así pues, el Spar es diferente a las demás plataformas que se hallan fijadas en el fondo marino. Tras la construcción de oleoductos y gaseoductos directamente a tierra, el Spar quedó en desuso por muchos años. Debido a que esta estructura es difícilmente transportable para su des-

mantelamiento a aguas poco profundas, se propuso el hundimiento. Tras analizar las distintas posibilidades, el Gobierno británico decidió aceptar la propuesta, hasta que Greenpeace se interpuso con el resultado que ya sabemos. Tras esta victoria de Greenpeace, todavía no es claro lo que sucederá con el Spar. Se han presentado más de 200 alternativas que van desde su utilización para la industria pesquera hasta la construcción de un centro marítimo de recreo, pero la decisión última aún no se ha tomado.

A pesar de los dolores de cabeza que Greenpeace levantó a los directivos de Shell y Esso con el hundimiento del depósito Spar, las empresas afirman ver el lado positivo del asunto. Asimismo, aseguran que los temas que implican a la opinión pública no son considerados únicamente desde el punto de vista técnico o empresarial y que han aprendido a poner en la balanza de las decisiones los asuntos ecológicos en una medida similar a como lo hacen con asuntos de seguridad o económicos. Más allá de las meras palabras habrá que ver qué se hace a la hora de la verdad. Lo que es cierto es que sea cual sea la solución que se adopte para las cuatro plataformas restantes, la aproximación al problema deberá ser bien diferente.

Las cuatro plataformas del Brent están hechas de hormigón y fijas sobre el fondo marino. En una primera aproximación al problema, el reflotamiento de estas estructuras para el posterior desmantelamiento sería una posibilidad técnicamente posible. Sin embargo, diversas razones desaconsejan esta decisión tanto desde el punto económico como ecológico. Tras 30 años de asentamiento sobre el fondo marino, la extracción de las plataformas supondría una distorsión notable del medio. Hay que tener en cuenta el largo período de tiempo que llevan introduciéndose en el fondo del mar los bloques de hormigón y la gran presión a la que estaban sometidos. Parece ser que tanto las compañías como los grupos ecologistas están llegando al consenso de que no es posible retirar completamente las plataformas sin correr riesgos y que incluso los riesgos serían mayores que los beneficios obtenidos de una retirada total. La solución más viable para las compañías Shell y Esso en estos momentos consiste en la retirada de la cubierta y cortar la plataforma a una profundidad suficiente como para garantizar la seguridad de la navegación. De esta forma, la plataforma es retirada, y se evitan daños en el fondo marino. En cualquier caso, con diez años de producción por delante, los ingenieros disponen de tiempo de sobra para buscar la solución más adecuada. Sólo nos queda esperar que, después de los grandes beneficios obtenidos, no tengamos que pagar un alto precio, ecológicamente hablando, por el cierre del Brent. Por parte de los grupos ecológicos cabe esperar que no instrumenten el problema en función de los intereses de sus propias organizaciones,

sino que representen realmente los intereses de un ecologismo razonable. Quizás sea demasiado pedir, pero es lo que en justicia y sin apasionamiento debemos pedir.

## ¿Y cuando se acabe el petróleo?

Según los cálculos actuales, dentro de 10 años las extracciones en el Brent dejarán de ser rentables, y lejos de querer decir que ya no queda petróleo bajo el mar, esta afirmación sólo indica que lo que quede será demasiado caro de extraer, al menos dada la tecnología y la situación del mercado actuales. La realidad es que aún quedará una tentadora cantidad de crudo bajo el mar. Tras la exitosa ampliación de las extracciones en el Brent, los ingenieros no quieren prometer en falso, pero se muestran optimistas en lo que se refiere a la posibilidad de una posterior prórroga basada en una mejora, abaratamiento o cambio del sistema de extracción, aunque en este momento cualquier sugerencia forma parte del mundo de los sueños. Lo que es cierto es que el Brent seguirá siendo campo de pruebas para que las compañías Shell y Esso prueben los sistemas y técnicas de extracción más novedosos.

El aspecto ecológico que hemos discutido previamente no es desde luego el único que se plantea con el previsible fin de la actividad en el Brent. Más importante aún es el tema del sustituto de estos recursos, lo cual no es nada fácil. Y es que la historia de la humanidad y el petróleo es una historia de amor y odio. Así, mientras el petróleo ha proporcionado y sigue proporcionando la fuente de energía económica y potente que ha hecho y hace posible el desarrollo actual, también nos ha proporcionado más de un revés serio. Mayoritariamente en manos de países de escasa estabilidad política, lo cual contribuye a un más difícil equilibrio mundial, nos ha dado motivo para más de un conflicto armado a gran escala. Nuestro medio ambiente también ha sufrido, y no sólo por los múltiples vertidos al mar, sino también, e incluso más gravemente, por la emisión de los gases producidos en la combustión del petróleo y sus derivados. Estos gases producen tanto la lluvia ácida como el efecto invernadero, culpable este último del aparente calentamiento global del planeta.

En fin, un difícil equilibrio sólo justificado por la economía y la potencia de esta fuente energética. El agotamiento de algunos yacimientos, como el del Brent que aquí he narrado, las necesidades energéticas del desarrollo económico, la inestabilidad en el Oriente Medio o la creciente preocupación

por la lluvia ácida o el efecto invernadero pueden trastocar este difícil equilibrio con una notable influencia a nivel mundial.

Sin embargo, y al menos por el momento, no hay competidor claro al petróleo. Con la energía nuclear de fisión cada vez más en retirada, debido a sus altos costes asociados y a que sigue escapándose al dominio de la técnica no militar, y estando las energías alternativas (eólica, solar, etc.) con rendimientos modestos e incapaces de ser alternativa real, la alternativa al desarrollo ofrecido por el petróleo no parece clara.

En este contexto resultan sorprendentes algunas recientes declaraciones de la prensa británica que sugieren la puesta en marcha de seis nuevas centrales nucleares para más allá del 2010. Con el recuerdo de Chernobyl aún cerca, la moratoria nuclear aún vigente en muchos países occidentales y el difícil problema de los residuos nucleares sin una solución plenamente satisfactoria, resulta difícil creer en un resurgimiento de la industria nuclear. Pero parece que el asunto del final del petróleo en el Mar del Norte puede tener más implicaciones de las esperadas y puede darnos más de una sorpresa.

El futuro va a requerir un planteamiento de los recursos energéticos del planeta de forma global así como un replanteamiento del modo en el que el progreso tiene lugar. Sólo un progreso más igualado y respetuoso con el medio ambiente puede ser sostenible y compatible con los recursos energéticos disponibles conocidos y por conocer.